

1. Aufgabe Kreisbewegung

Ein Körper bewegt sich auf einer Kreisbahn mit Radius 10cm. Berechne die Umlaufdauer, Frequenz und Bahngeschwindigkeit, wenn die Winkelgeschwindigkeit π/s beträgt.

Geg.: $R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$

$$\omega = \pi \text{ 1/s}$$

ges.: T ; f ; v

$$\text{Lös.: } \omega = 2\pi f \quad f = \omega / (2\pi)$$

$$f = 0,5 \text{ Hz}$$

$$T = 1/f$$

$$T = 2 \text{ s}$$

$$v = \omega R$$

$$v = \pi \text{ 1/s} \cdot 0,1 \text{ m} = 0,31 \text{ m/s}$$

2. Aufgabe Harmonische Schwingung

$$\text{a) } T = 4,0 \text{ s} \quad | \quad f = 0,25 \text{ Hz} \quad | \quad A = 2 \text{ cm} \quad | \quad v_{\max} = \frac{1,5 \text{ cm}}{0,5 \text{ s}} = 3 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \text{ (Steigung)}$$

$$s(t) = 2 \text{ cm} \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{4 \text{ s}} \cdot t\right) \quad \text{bzw. } s(t) = 2 \text{ cm} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2 \text{ s}} \cdot t\right)$$

$$v(t) = 3 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2 \text{ s}} \cdot t\right)$$

$$\text{b) } T = \frac{t}{n} \quad T = \frac{2 \text{ s}}{3} = 0,67 \text{ s} \quad (3 \text{ Schwingungen in } 2 \text{ s})$$

$$f = 1,5 \text{ Hz} \quad | \quad A = 2 \text{ cm}$$

$$v_{\max} = \frac{2 \text{ cm}}{0,125 \text{ s}} = 16 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(Steigung: t-Achse: $\frac{1}{4}$ Kästchen, also $\frac{1}{4} \cdot 0,5 \text{ s} = 0,125 \text{ s}$ und s-Achse: 2cm)

3. Aufgabe Iteration

Fülle folgende Tabelle aus. Es gilt: $F = v \cdot 3 \text{ Ns/m} - x \cdot 2 \text{ N/m}$ und $m = 1 \text{ kg}$

t in s	F in N	a in m/s^2	v_{vor} in m/s	v_{nach} in m/s	Δ in m/s	x in m
0	0	0	--	1	1	0
1	3	3	1	4	2,5	2,5
2	7	7	4	11	7,5	10

4. Aufgabe Iteration

Fülle folgende Tabelle aus. Es gilt: $F = -x \cdot 2 \text{ N/m}$ und $m = 1 \text{ kg}$

t in s	F in N	a in m/s^2	v_{vor} in m/s	v_{nach} in m/s	Δ in m/s	x in m
0	0	0	--	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1
2	-2	-2	1	-1	0	1

5. Aufgabe Iteration

Fülle folgende Tabelle aus. Es gilt: $F = c v^2 - 0,5Dx$ und $m = 1\text{ kg} \mid D = 1\text{ N/m} \mid c = 2\text{ kg/m}$

t in s	F in N	a in m/s^2	v_{vor} in m/s	v_{nach} in m/s	v in m/s	x in m
0	0	0	--	0	0	10
1	-5	-5	0	-5	-2,5	7,5
2	46,25	46,25	-5	41,25	18,1	25,6

6. Aufgabe Kreisbewegung

Ein Körper bewegt sich auf einer Kreisbahn mit Radius 10cm. Berechne die Umlaufdauer, Frequenz und Winkelgeschwindigkeit, wenn die Bahngeschwindigkeit 3,2 m/s beträgt.

Geg.: $R = 10\text{ cm} = 0,1\text{ m}$

$$v = 3,2\text{ m/s}$$

$$\omega = \pi\text{ 1/s}$$

ges.: $T; f; \omega$

$$\text{Lös.: } v = 2\pi R/T$$

$$T = 2\pi R/v$$

$$T = 0,20\text{ s}$$

$$f = 1/T$$

$$f = 5,1\text{ Hz (Mit ger. Wert: } f = 5,0\text{ Hz)}$$

$$\omega = 2\pi/T$$

$$\omega = 32\text{ 1/s}$$

7. Aufgabe Kreisbewegung

Welche Zentripetalkraft ist nötig, um einen Körper der Masse 10 kg auf einer Kreisbahn mit Radius 2 m zu halten, wenn $T = 10\text{ s}$?

Geg.: $R = 2,0\text{ m}$

$$m = 10\text{ kg}$$

$$T = 10\text{ s}$$

ges.: F_Z

$$\text{Lös.: } F_Z = m \omega^2 R$$

$$F_Z = m (2\pi/T)^2 R$$

$$F_Z = 7,9\text{ N}$$

8. Aufgabe Harmonische Schwingung

Bei einer harmonischen Schwingung gilt für die rücktreibende Kraft: $F = -x \frac{mg}{l}$.

Bestimme die Frequenz dieser Schwingung, wenn $m = 0,15\text{ kg}$ und $l = 20\text{ cm}$.

Geg.: $m = 0,15\text{ kg}$

$$l = 20\text{ cm} = 0,20\text{ m}$$

ges.: f

$$\text{Lös.: } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{und } f = 1/T \quad \text{wobei } k = \frac{mg}{l}$$

$$f = f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mg}{ml}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \quad f = 1,1\text{ Hz}$$